

流域内部の降雨の場所的分布などとの関係で、流域を分割して考えねばならないことが少なくない。流域内部の地形量の評価などについてはすでに発表したが、本研究では、こうした地形量と流出モデルとを結びつけることを最終目標にして、分割された流域に対応する流出モデルと流域全体としてのモデルとの関係を検討した。その一歩として、ここでは、流域の分割数を変えることによって、どの程度、現象をより詳しく再現できるかについて考察する。

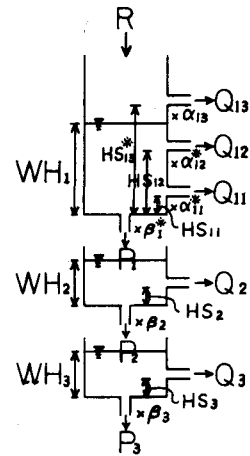
1. タンクモデル⁽¹⁾

使用したタンクモデルは、図-1に示す三段直列型である。図において、 $Q_{13} \sim Q_3$ までを加えたものが洪水流出、 P_3 は地下水流出である。パラメータは13コ、初期条件を加えると計16コにもなるので、流域の分割による影響を検討する場合、※印をつけた4コに限って変動を許し、残りの12コは固定した。 α_{12} 、 α_{11} と HS_{13} によって、ピーク付近の流出量を調整し、 β_1 によって洪水の継続時間を調整することができる。最初のパラメータの値としては流域全体を一括して扱い、流域全体に平均的に降った降雨例を適用して求めた固定値を使用した。

2. 流域の分割と流出量の算定

対象流域は、図-2に示す揖斐川上流横山ダム流域471 km²である。等高線延長法による流域平均傾斜は、0.49に達する。

流域の分割は、表-1に示す8例を行なった。このうち、 L_1 は全流域を1つとして扱った場合、 L_2 より L_{63} までは、各小流域が等しい面積になるように、地図上で分割したものである。 S_{800} より S_{2000} までは、手島、入尋の方法によって機械的に格子状分割したものである。流域全体の流出量を求めるためには、各小流域ごとに図-1のタンクモデルを適用して、得られた小流域流出量を加え合わせればよい。各小流域下流端より流域最下流端までの流下による時間遅れ



※印は分割規模によって変化させるパラメータを意味する。

図-1 三段直列型タンクモデル

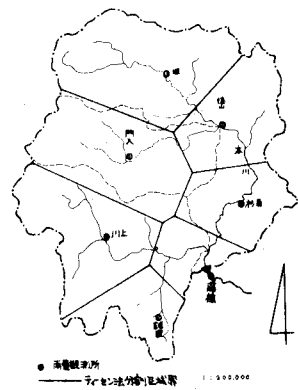


図-2 横山ダム流域概略図

表-1 分割数と地形量

分割番号	分割数	小流域面積(km ²)	全流域面積(km ²)
L1	1	471	471
L2	2	238.40※	477
L4	4	119.20※	477
L19	19	25.09※	477
L63	63	7.57※	477
S2000	124	4.00	496
S1600	185	2.56	474
S1200	332	1.44	478
S800	745	0.64	477

※印は平均値を意味す

は、タンクモデルの流出パラメータに含まれるものと考えて無視している。

解析に使用した降雨は、流域全体に平均して降った降雨例

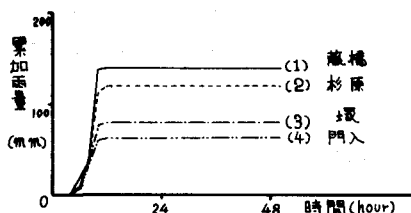
(Cタイプ)、流域下流部に多く降った降雨例(Aタイプ)、および、流域上流部に多く降った降雨例(Bタイプ)に大別される。それぞれの降雨の様子を、順に図-3(a)、図-4(a)および図-5(a)に示す。

3. 流域の分割とパラメータの適合性

まず一様な降雨に対して、全流域を1つのタンクとしてパラメータを同定する。このパラメータを用いて、A、B、Cタイプの降雨について算定した流出流量を図-3〜5に示す。図には流域を分割せずに扱ったものを破線で示した。Cタイプで実測値と計算値がほとんど一致しているのは言うまでもないが、Aタイプ、Bタイプの場合では、流域を1つとして扱うと、計算値はやや過少に求められていることがわかる。しかし、上記の系全体として同定された値を用いても、流域の分割数がある程度増やせば、徐々に計算値は実測値に近い値を与える傾向がみられる。Bタイプの場合には降雨が上流部に集中しているので、実際には流出の遅れがあるはずで、これが評価されていないために、計算値のピークは実測のものよりやや早めめに現われている。

上のパラメータは、いわば流域の平均的な地形地質特性を表現するもので、降雨の場所的分布如何によって流域内の一部ではかなりの表面流出を生じるといった現象は、流域を分割することだけでも、ある程度、表現できるように思われる。こうした過程を繰り返して、流域の分割の仕方、また分割した流域に対するパラメータの値について検討をしている。

参考文献；(1) 菅原；流出解析法，水文学講座7，1972，共立出版
(2) 手島；地形特性の数値表現について，土木学会中部支部研究発表会講演概要集II-17，1976 (3) 八尋；斜面勾配を利用した河道網の作製について，同上II4，1977



(a) Aタイプ 時間-累加雨量曲線

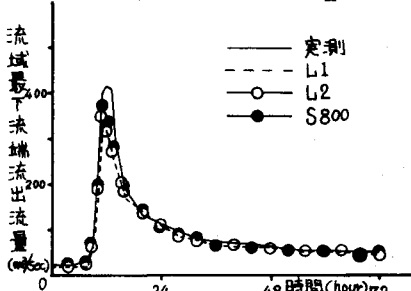
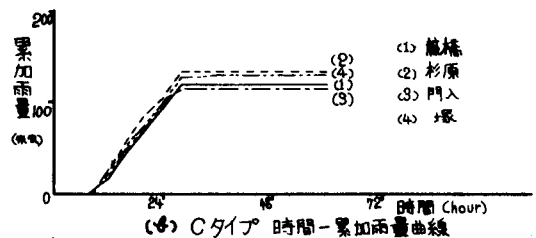


図-4(a) Aタイプ 時間-流出流量曲線



(a) Cタイプ 時間-累加雨量曲線

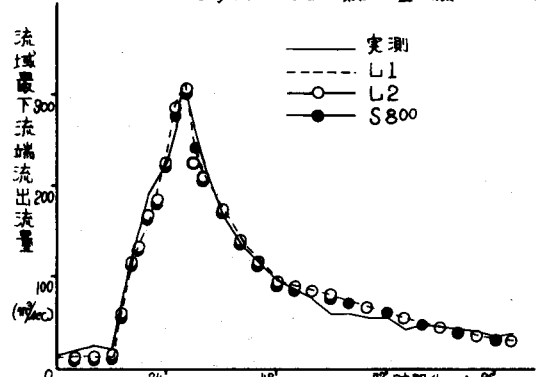


図-3(a) Cタイプ 時間-流出流量曲線

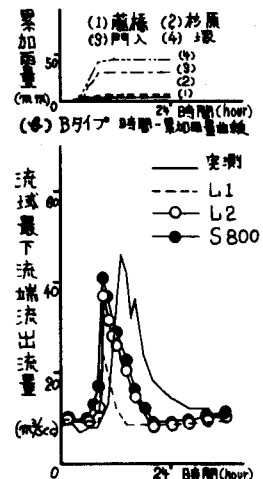


図-5(a) Bタイプ 時間-流出流量曲線